

СЕГМЕНТАЦИЯ ЯДЕР КЛЕТКИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ГРАНИЦ ВХОДНОГО ПОРОГОВОГО СИГНАЛА

И. В. Цапко, А. В. Шишло

Томский политехнический университет, Институт кибернетики
dream.walker@bk.ru

Введение

Сегментация - это разбиение изображения на непохожие по некоторому признаку области, основываясь на том, что область аналогична действительному визуальному объекту или же части этого объекта, а контур такой же как и контур объекта [1]. Сегментация находит выгодное применение в таких областях человеческой деятельности, как: дактилоскопическая экспертиза (поиск по сегменту отпечатков), видеонаблюдение, фотосъемка и т.д.

Методы сегментации изображений

Существует достаточно много методов, решающих проблему сегментации. Рассмотрим некоторые из них [2].

Определение порога на основе градиента яркости изображений.

Изображение можно разделить на два класса: объект, фон; (а - определяется градиент яркости по модулю для каждого из пикселей, б - вычисляется порог) [3].

Метод водораздела.

Основывается на областях математической морфологии. Следует заметить, что линии водораздела – это границы, разделяющие участки изображений. Основной проблемой данного метода является чрезмерная сегментация [4].

Метод кластеризации многомерной гистограммы

Состоит из некоторого количества этапов. В-первых, строится многомерная гистограмма значений яркости изображения с последующим размытием при помощи Гауссовского фильтра необходимого радиуса с поиском локальных максимумов. Найденные локальные максимумы определяют количество исходных кластеров и их инициализацию. Вторым этапом, исходное изображение кластеризуется методом k-средних, с последующим формированием связанных областей: пиксели по соседству, попавшие в один кластер, принадлежат одному сегменту. Третьим этапом на результирующем визуальном объекте отсеиваются сегменты меньшие минимального разрешенного допустимого размера, а соответствующие им пиксели добавляются к наиболее близким по яркости соседним сегментам [5].

Метод гармонической сегментации

Алгоритм достаточно прост в использовании, полученные результаты удовлетворяют требованиям. В качестве примера приведен результат работы дешифрирования изображения с использованием гармонической сегментации [6].

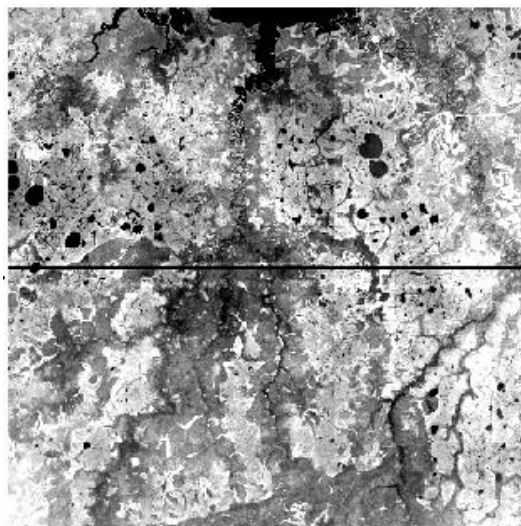


Рисунок 1 - Результат гармонической сегментации

Обработка и анализ изображения

Данная работа основывается на *методе поиска границ «Детектор Канни»* [7]; на изображении четко выражен контур ядер.

Исходное изображение клетки представлено на Рис.2.

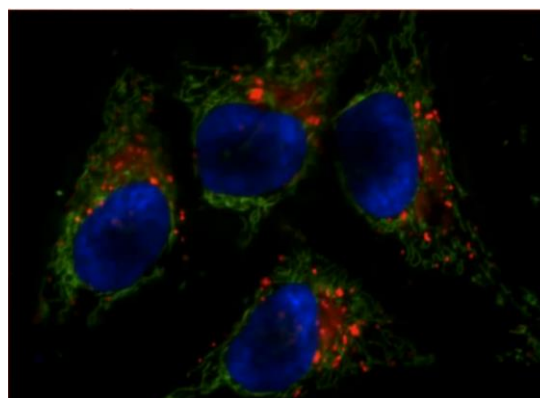


Рисунок 2 - Исходное изображение

Как правило, перед началом обработки изображение подвергается предварительному анализу, с целью определения необходимых и правильных последовательностей действий при его обработке. При сегментации изображения, как правило, основной проблемой является нечеткость контура, т.е. существование дополнительных точек, нарушающих идеальность контура.

Данное изображение обладает следующими характеристиками: ядра клетки имеют сходство,

как по строению, так и по цвету, что значительно облегчит работу с ним. Что касательно шума изображения в нашем случае, то мы не сталкиваемся с проблемой зашумленности изображения.

Обработка проводилась в программе «ImageJ», данный продукт имеет открытый исходный код для облегченной работы с изображениями. «ImageJ» чаще всего применяется в биомедицинских исследованиях, а так же в других сферах связанных с анализом снимков.

В первую очередь изображение разбивается на RGB каналы (R – Red, G – Green, B – Blue), по тому что ядра изображены синим цветом, соответственно контур при пороговой границе будет четко выражен.

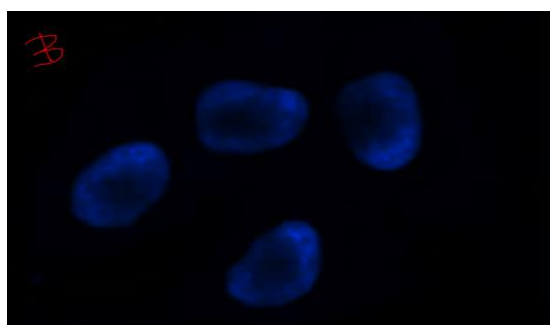


Рисунок 3 - В канал (B – Blue)

Следующим действием задается пороговая величина границы точек в канале B (Blue), что позволит в дальнейшем вывести на экран знакомый контур ядер, это непосредственно и будет сегментацией. Установим нижний пороговый уровень - 455, а верхний пусть будет равен – 2832, подходящий исключительно для данного изображения. Для других изображений границы задаются иные;

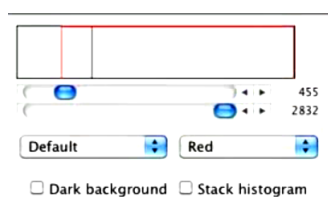


Рисунок 4 - Необходимые требования (Пороговые уровни)

После применения пороговой величины, изображение канала B (Blue) ограниченное заданными значениями, принимает вид, представленный на Рис.5.

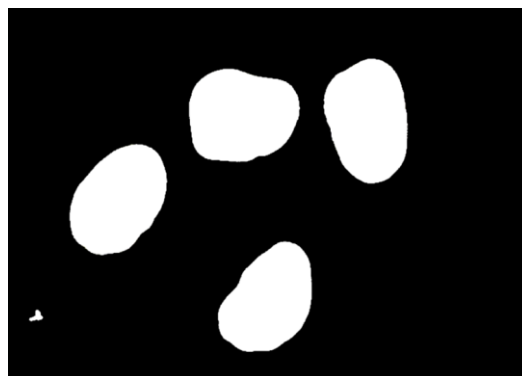


Рисунок 5 - Сегменты ядер

Заключение

Проведена сегментация ядер с изменением порогового уровня входного сигнала, удалось сегментировать ядра клетки, получив четкий контур исследуемого объекта. Представлены характеристики каждого из ядер, для ознакомления. Приведены методы сегментации изображений. Актуальность данной темы заключается в исследовании разбиения изображения на контуры с целью минимизации визуального объекта, показывается на практике как эффективность более выражается при четком разделении и уровне цвета. Работа с изображением требует интерактивного вмешательства, для контроля и коррекции сегментации, что соответственно представлено в данной статье.

Список использованных источников

1. Сетевой журнал графики и мультимедии [Электронный ресурс]. <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/147>
2. Цапко И.В., Власов А.В. Выделение объектов на изображениях методом поиска границ регионов // Автоматизация. Современные технологии, 2015, №9. – с. 33-38.
3. Пороговая яркость изображения [Электронный ресурс]. dic.academic.ru/dic.nsf/eng_rus/235013
4. Упрощенный алгоритм водораздела. Manisha Bhagwat, R. K. Krishna & Vivek Pise. International Journal of Computer Science & Communication, Vol. 1, No. 1, January-June 2010, pp. 175-177.
5. С.А. Барталев, Т.С. Ховратович. Анализ возможностей применения методов сегментации спутниковых изображений для выявления изменений в лесах. ИКИ РАН, 2011. Т.8. №1. С.44-62.
6. А.Я. Данильченко, Д.И. Кудрявцев. НПК Видеоскан [Журнал]. Метод гармонической сегментации тоновых цифровых изображений и его применение при геологическом дешифрировании космо-и аэрофотоснимков.
7. Детектор границ [Электронный ресурс]. <http://habrahabr.ru/post/114766/>